

[Translation from Japanese]

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Laid-Open Patent Publication (A)

(11) Patent Application KOKAI No. H4-169828/1992

(43) Publication Date: June 17, 1992

(51)	Int. Cl. <sup>5</sup>	I.D. Symbol	Intern. Ref. No.
	G 01 L 5/00	8803-2F	
	B 21 J 15/28	6778-4E	

Examination Request Status: Not requested

Number of Claims: 2 (Total 5 pages [in orig.])

---

(54) Title of Invention: **Method and Apparatus for Detecting Riveting Machine  
Impact Force**

(21) Pat. Apparatus No. H2-296758/1990

(22) Filing Date: November 1, 1990

(72) Inventor

Kazunori Hatanaka  
c/o Hino Motors Ltd.  
3-1-1 Hinodai, Hino-shi, Tokyo

(71) Applicant

Hino Motors Ltd.  
3-1-1 Hinodai, Hino-shi, Tokyo

(74) Agent Kazuo Uchida, patent attorney

## **SPECIFICATION**

### **1. Title of Invention**

Method and Apparatus for Detecting Riveting Machine Impact Force

### **2. Claims**

1. Method for detecting riveting machine impact force, wherein: a sensor for converting a mechanical strain quantity into an electrical signal proportional to said strain quantity and sending said signal is secured to the yoke of a riveting machine while a measuring instrument for measuring the impact force of said riveting machine is mounted on said riveting machine; the magnitude of a signal output from said sensor when riveting is done with a prescribed impact force while said impact force is being measured by said measuring instrument is stored in a memory device; and the magnitude of the signal sent from said sensor when riveting is done and the magnitude of said stored signal are compared, and whether or not said riveting was done with said prescribed impact force is detected.

2. Apparatus for detecting riveting machine impact force, comprising: a sensor, secured to the yoke of a riveting machine, for converting the quantity of mechanical strain on said yoke into an electrical signal proportional to said strain quantity and sending said signal; a measuring instrument, mounted on said riveting machine, for measuring impact force; a memory device for, while measuring an impact force by said measuring instrument, storing the magnitude of a signal output from said sensor when riveting is done with a prescribed impact force; a judging

device for judging whether or not the magnitude of the electric signal output from said sensor when riveting is done has attained to the magnitude of the signal stored in said memory device; and a display device for displaying the results of said judgment.

### **3. Detailed Description of Invention**

#### **Field of Industrial Application**

The present invention relates to a method and apparatus for detecting the impact force of a riveting machine, and particularly to a method and apparatus for detecting riveting machine impact forces wherewith whether or not riveting could be done with a prescribed impact force is automatically judged, one rivet at a time, and the results thereof displayed, riveting performance can be improved, and product reliability can be enhanced.

#### **Prior Art**

Conventionally, when joining the main chassis frame of an automobile and a gusset, for example, using a round tapered rivet the head whereof is formed in a roughly hemispherical shape, joining is effected by pressing both ends of that round tapered rivet with snaps mounted on the riveting machine that are activated by hydraulic fluid to form cone shapes.

The impact force at that time has been controlled by the pressure of the hydraulic fluid supplied to the riveting machine, but there has been a shortcoming in

that the pressure declines due to the pipeline resistance when the hydraulic fluid flows through the hose connecting the hydraulic fluid supply and the riveting machine, so that the actual impact force becomes smaller, and also a shortcoming in that, because impact force data cannot be obtained, it is very difficult to statistically manage the impact forces and effect product quality control.

Another shortcoming has been that, because the distance between the hydraulic fluid supply and riveting machine differs for each riveting machine, the noted decline in impact force also differs from one riveting machine to another, whereupon it is very difficult to perform riveting while effecting control at the prescribed impact force, and the impact force varies from rivet to rivet.

Yet another shortcoming has been that, there being no great difference in the outward appearance of a rivet riveted with a prescribed impact force and that of one riveted with an impact force that is to some degree greater, it has been impossible to judge whether or not there is a defect from the outward appearance alone, rendering inspection difficult, and leading to variation in product performance.

There is a method for eliminating the shortcomings cited above, namely one wherewith an impact force measuring instrument is mounted on the riveting machine and riveting is done while measuring the impact force. There are shortcomings with that method also, however. Not only is the measuring instrument expensive, but it is difficult to handle and very difficult to use at actual work sites.

### **Objects**

One object of the present invention, which was devised in order to eliminate

the shortcomings in the prior art noted above, is to make it possible to make the impact force constant, irrespective of the length of the hose connecting the riveting machine and the hydraulic fluid supply, which differs from one riveting machine to another, and to make it possible to immediately know what the riveting force is when actually riveting, by securing, to the yoke of the riveting machine, a sensor that will send out an electrical signal that is proportional to the magnitude of the mechanical strain.

Another object thereof is to make provision so that whether or not an impact can be effected with the prescribed impact force can be detected easily, rivet by rivet, without requiring any special attention, by securing, to the yoke of the riveting machine, a sensor for sending an electrical signal that is proportional to the quantity of mechanical strain, and detecting and displaying whether or not the magnitude of the electrical signal sent from the sensor when riveting is done has attained a prescribed predetermined magnitude, thereby making provision so that rivet fastenings can be controlled by the impact force, and not by outer appearance, impact force variation can be eliminated, and product reliability can be improved.

Yet another object is to statistically manage impact forces, by controlling riveting forces as direct data, to effect quality control and improve product performance.

### **Configuration**

Specifically, the method of the present invention (claim 1) is one wherewith a sensor for converting a mechanical strain quantity into an electrical signal

proportional to the strain quantity and sending the signal is secured to the yoke of a riveting machine while a measuring instrument for measuring the impact force of the riveting machine is mounted on the riveting machine, the magnitude of the signal output from the sensor when riveting is done with a prescribed impact force while the impact force is being measured by the measuring instrument is stored in a memory device, the magnitude of the signal sent from the sensor when riveting is done and the magnitude of the stored signal are compared, and whether or not the riveting was done with the prescribed impact force is detected.

The apparatus of the present invention (claim 2), moreover, is one comprising a sensor, secured to the yoke of a riveting machine, for converting the quantity of mechanical strain on the yoke into an electrical signal proportional to the strain quantity and sending the signal, a measuring instrument, mounted on the riveting machine, for measuring the impact force, a memory device for, while measuring the impact force by the measuring instrument, storing the magnitude of the signal output from the sensor when riveting is done with a prescribed impact force, a judging device for judging whether or not the magnitude of the electric signal output from the sensor when riveting is done has attained to the magnitude of the signal stored in the memory device, and a display device for displaying the results of that judgment.

The present invention is now described on the basis of embodiments represented in the drawings. An impact force detection device 1 for a riveting machine, to which the present invention pertains, comprises, in Fig. 1 to 5, a sensor

2, measuring instrument 3, memory device 4, judging device 5, and display device 6.

The sensor 2 is a device for converting a mechanical strain quantity to an electrical signal and sending that out, configured so as to have, referring to Fig. 1, Fig. 2, and Fig. 5, for example, a foil distortion gauge 2 that is one example of a sensor, secured to the yoke 9 of a riveting machine 8. When riveting is done, the yoke is slightly bent by the impact force, whereupon the foil distortion gauge is slightly deformed along with the yoke 9, whereby the electrical resistance thereof is changed. That slight change in electrical resistance is converted to a change in voltage by a bridge box 10 and dynamic distortion meter 11, and the quantity of the mechanical strain on the yoke 9 is sent out as an electrical signal proportional to that strain quantity.

The riveting machine 8 is a machine for pushing a rivet 12 in the upward and downward directions, with a conical convexity 13b formed in the lower surface 13a of a flush head rivet snap 13 that is formed in the shape of a truncated cone. The conical convexity 13b has, for example, a base diameter of 6 mm and a vertical cross-sectional opening angle of 90 to 120°, with a round part having a diameter of 2 mm or so placed on the tip thereof. The flush head rivet snap 13 is fixed to the piston rod (not shown) of a hydraulic cylinder 14 that is fixed to one end 9a of the yoke 9 of the riveting machine 8, with provision made so that hydraulic fluid is supplied to a flexible hose 15 to activate it in the up and down directions.

A cone snap 16 is fixed to the other end 9b of the yoke 9 in opposition to the flush head rivet snap 13. The cone snap 16 has substantially the same shape as the flush

head rivet snap 13, and has a conical depression 16b formed in the upper surface 16a thereof.

Mounted on the riveting machine 8 are a holding member 19 for suspending the riveting machine by a pin 18, and a switch 20 for activating the riveting machine 8.

The measuring instrument 3, referring to Fig. 3 and Fig. 4, is an instrument for accurately measuring the impact force of the riveting machine 8, configured of a measuring unit 22, dynamic distortion meter 23, and display 24.

The measuring unit 22 is a so-called load cell that bridge-connects four precisely adjusted electrical resistances 22a mounted on the one end 9a of the yoke 9 of the riveting machine 8 only when measuring an impact force, made so that the electrical resistance changes when a mechanical distortion appears in the load cell.

Several types of measuring unit 22 are provided, according to the magnitude of the impact forces to be measured, such, for example, as a 25 ton measuring unit 22A, a 35 ton measuring unit 22B, and a 50 ton measuring unit 22C, which are appropriately selected and used by being connected to the dynamic distortion meter 23.

The configuration is such, furthermore, that changes in electrical resistance occurring in the load cell are converted to voltage changes by the dynamic distortion meter 23 and displayed with a peak holder 24A that is one type of display or with an oscilloscope 24B.

The memory device 4 is an electronic device, connected electrically to the



dynamic distortion meter 11, for storing the magnitude of the electrical signal sent from the sensor 2 when riveting is done with a prescribed impact force while measuring the impact force using the measuring instrument 3.

The judging device 5 is a device for comparing the magnitude of the electrical signal sent from the sensor 2 and the magnitude of the electrical signal stored in the memory device 4 and judging whether or not [the former] has attained to that stored electrical signal magnitude. This judging device 5 is configured so as to input signals from the memory device 4 and the dynamic distortion meter 11 and output the results of comparing those two signals to the display device 6.

The display device 6 is a device for displaying either OK (good) or NG (not good) in response to a signal from the judging device 5, being, for example, a commonly known cathode ray tube (CRT) device. The display device 6 may be either a printing type memory device that stores an impact force numerically, or a magnetic memory device that stores an impact force after converting it to a magnetism. The device may also be an oscilloscope 6A that displays a signal from the dynamic distortion meter 11 as a waveform.

The method of the present invention (claim 1), moreover, is a method where- with a sensor 2 for converting a mechanical strain quantity into an electrical signal proportional to the strain quantity and sending the signal is secured to the yoke 9 of the riveting machine 8 while a measuring instrument 3 for measuring the impact force of the riveting machine is mounted on the riveting machine 8, the magnitude of the signal

output from the sensor 2 when riveting is done with a prescribed impact force while the impact force is being measured by the measuring instrument 3 is stored in a memory device 4, and the magnitude of the signal sent from the sensor 2 when riveting is done and the magnitude of the stored signal are compared, and whether or not the riveting was done with the prescribed impact force is detected.

### **How the Invention Works**

The present invention is configured as described in the foregoing. The operation thereof is now described. In Fig. 1, 2, and 3, with the measuring unit 22 mounted on the riveting machine 8, [hydraulic fluid] is supplied to the hydraulic cylinder 14, while adjusting the pressure of the hydraulic fluid supplied from the hydraulic fluid supply (not shown), and, while measuring the impact force with the peak holder 24A or oscilloscope 24B, riveting is done with a prescribed impact force, such as an impact force of 50 tons, for example, and the output signal of the sensor 2 is stored in the memory device 4. If at this time the value output by the dynamic distortion meter 11 and the value output by the measuring instrument 3 are corrected, the impact force can be ascertained as a numerical value.

Next, after removing the measuring unit 22 from the riveting machine 8, the main chassis frame 23 and gusset 24 are riveted with the rivet 12 and fastened, but the output from the sensor 2 at the time of riveting is compared with the magnitude of the signal stored in the memory device 4 by the judging device 5, and, when [the former] is larger than that stored signal magnitude, an OK is displayed on the display

device 6, whereas, when it is smaller than that signal magnitude, an NG is displayed. It is therefore possible to immediately judge whether or not the riveting was done with the correct impact force.

As noted earlier, whether the impact force is appropriate or not can be judged easily by the impact force detection device 1, and not by the measuring instrument 3, which [latter] is difficult to handle. Calibrating the impact force detection device 1 by the measuring instrument 3, moreover, need only be done when the sensor 2 is replaced, and presents no difficulty.

In the embodiment described in the foregoing, the display device is described as a device for displaying whether the impact force is good or not, but the display device is not limited to a device for displaying whether the impact force is good or not, and may be a device that either displays the impact force numerically or stores [the impact force value] in memory. Provision may also be made so that riveting is done with the output signal from the dynamic distortion meter 11 connected to a counter, or so that rivet misses are prevented by counting the number of riveted rivets, or so that the pressure of the hydraulic fluid is controlled by feeding back to the hydraulic fluid supply unit so as to obtain the prescribed impact force automatically.

### **Effectiveness**

With the present invention, as to the effectiveness thereof, a sensor for sending an electrical signal proportional to the mechanical strain quantity is secured to the yoke of the riveting machine, wherefore it is possible to make the impact force constant irrespective of the length of the hose connecting the riveting machine with

the hydraulic fluid supply, which will differ from one riveting machine to another, and the riveting force during actual riveting can be directly ascertained.

Also, a sensor for sending an electrical signal proportional to the mechanical distortion quantity is secured to the yoke of the riveting machine, and a judgment as to whether or not the magnitude of the electrical signal sent from the sensor when riveting is done has attained to a prescribed predetermined magnitude can be made and displayed. Therefore, a test can be made, easily and without requiring any special attention, to determine whether or not a [riveting] impact can be made with the prescribed impact force, rivet by rivet. As a result, moreover, provision is made so that the riveting fastening can be controlled by impact force, and not from the external appearance thereof, whereupon variation in impact force can be eliminated and product reliability improved.

Furthermore, because the riveting force can be controlled as immediate data, riveting forces can be managed statistically, quality control effected, and product performance improved.

#### **4. Brief Description of Drawings**

The drawings relate to an embodiment of the present invention. Fig. 1 is an overall diagonal view of a riveting machine to which an impact force detection device has been attached, Fig. 2 is a front elevation of the same, Fig. 3 is an electrical circuit diagram of the measuring unit of a measuring instrument, Fig. 4 is a block diagram representing the configuration of a measuring instrument, and Fig. 5 is a block diagram representing the configuration of an impact force detection device.

Item 1 is an impact force detection device, 2 a sensor, 3 a measuring instrument, 4 a memory device, 5 a judging device, 6 a display device, 8 a riveting machine, and 9 a yoke.

Patent Applicant: Hino Motors Ltd.

Agent: Kazuo Uchida, patent attorney

[Figs. 1-5 follow with no internal captions.]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-169828

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月17日

G 01 L 5/00  
B 21 J 15/28L 8803-2F  
6778-4E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 打鋸機の打圧力検出方法及び装置

⑰ 特 願 平2-296758

⑱ 出 願 平2(1990)11月1日

⑲ 発 明 者 畠 中 一 憲 東京都日野市日野台3丁目1番1 日野自動車工業株式会社内

⑳ 出 願 人 日野自動車工業株式会社 東京都日野市日野台3丁目1番地1

㉑ 代 理 人 弁理士 内田 和男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

打鋸機の打圧力検出方法及び装置

## 2. 特許請求の範囲

1 機械的な歪み量を該歪み量に比例した電気信号に変換して送出するセンサを打鋸機のヨークに固着すると共に該打鋸機の打圧力を測定する測定器を前記打鋸機に装着して、前記測定器により前記打圧力を測定しながら所定の打圧力で打鋸したとき前記センサから出力される信号の大きさを記憶装置に記憶させておき、打鋸したとき前記センサから送出される信号の大きさと前記記憶された信号の大きさとを比較して前記打鋸が前記所定の打圧力でなされたかどうかを検出することを特徴とする打鋸機の打圧力検出方法。

2 打鋸機のヨークに固着され打鋸したときの前記ヨークの機械的な歪み量を該歪み量に比例した電気信号に変換して送出するセンサと、前記打鋸機に装着され打圧力を測定する測

定器と、該測定器により打圧力を測定しながら所定の打圧力で打鋸したとき前記センサから出力される信号の大きさを記憶する記憶装置と、打鋸したとき前記センサから送出される電気信号の大きさが前記記憶装置に記憶された信号の大きさに達したかどうかを判別する判別装置と、前記判別した結果を表示する表示装置とを備えたことを特徴とする打鋸機の打圧力検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、打鋸機の打圧力検出方法及び装置に係り、特に所定の打圧力で打鋸できたかどうかを1本ごとに自動的に判断してその結果を表示し、打鋸性能を向上させ、製品の信頼性を高めることができる打鋸機の打圧力検出方法及び装置に関する。

## 従来の技術

従来、例えば自動車のメインシャシフレームとガゼットとをリベットで締結するときには頭部が略半球形状に形成された丸先細リベットを

用いて圧力油で作動する打鉄機に装着したスナップで該丸先細リベットの両端を押圧してコーン形状に成形して締結していた。

そのときの打圧力は打鉄機に供給する圧力油の圧力で管理していたが、圧力油の供給源と打鉄機とを連結するホース中を圧力油が流れるとき管路抵抗により圧力が低下して実際の打圧力が小さくなる欠点があり、また打圧力のデータがとれないので打圧力を統計的に処理して品質管理することが困難であるという欠点があった。

また圧力油の供給源と打鉄機との距離は各打鉄機ごとに異なるので、該打圧力の低下も打鉄機ごとに異なり、所定の打圧力で管理して打鉄するのが困難であり、1本ごとに打圧力がばらつくという欠点があった。

更にある程度以上の打圧力で打鉄されたリベットの外觀は、所定の打圧力で打鉄されたリベットの外觀と大きな差がなく、外觀だけから良否を判断することは、不可能であり、検査が難しく製品の性能がばらつくという欠点があった。

ト1本ごとに所定の打圧力で打圧できるかどうかを容易に、かつ特別の注意を要しないで検査できるようにすることであり、またこれによってリベットの締結を外觀からではなく、打圧力で管理できるようにして打圧力のばらつきをなくし、製品の信頼性を向上させることである。

更に他の目的は、打鉄力を直接データとして管理することにより、打圧力を統計的に処理して品質管理を行い製品の性能を向上させることである。

#### 構成

要するに本発明方法（請求項1）は、機械的な歪み量を該歪み量に比例した電気信号に変換して送出するセンサを打鉄機のヨークに固着すると共に該打鉄機の打圧力を測定する測定器を前記打鉄機に装着して、前記測定器により前記打圧力を測定しながら所定の打圧力で打鉄したとき前記センサから出力される信号の大きさを記憶装置に記憶させておき、打鉄したとき前記センサから送出される信号の大きさと前記記憶された信号の大きさとを比較して前記打鉄が前記所定の打圧力でな

上記した欠点を除く方法として、打鉄機に打圧力測定器を装着して打圧力を測定しながら打鉄する方法があるが、該方法は測定器が高価であるばかりでなく、取扱いが難しく実際の現場で使用することが困難であるという欠点があった。

#### 目的

本発明は、上記した従来技術の欠点を除くためになされたものであって、その目的とするところは、機械的な歪み量に比例した電気信号を送出するセンサを打鉄機のヨークに固着することにより、各打鉄機ごとに異なる圧力油の供給源と打鉄機とを接続するホースの長さにかかわらず打圧力を一定にすることができるようにすると共に、実際に打鉄したときの打鉄力を直接知ることができるようにすることである。

また他の目的は、機械的な歪み量に比例した電気信号を送出するセンサを打鉄機のヨークに固着して打鉄したときセンサから送出される電気信号の大きさが予め定められた所定の大きさに達したかどうかを判別して表示することにより、リベッ

れたかどうかを検出することを特徴とするものである。

また本発明装置（請求項2）は、打鉄機のヨークに固着され打鉄したときの前記ヨークの機械的な歪み量を該歪み量に比例した電気信号に変換して送出するセンサと、前記打鉄機に装着され打圧力を測定する測定器と、該測定器により打圧力を測定しながら所定の打圧力で打鉄したとき前記センサから出力される信号の大きさを記憶する記憶装置と、打鉄したとき前記センサから送出される電気信号の大きさが前記記憶装置に記憶された信号の大きさに達したかどうかを判別する判別装置と、前記判別した結果を表示する表示装置とを備えたことを特徴とするものである。

以下本発明を図面に示す実施例に基いて説明する。本発明に係る打鉄機の打圧力検出装置1は、第1図から第5図において、センサ2と、測定器3と、記憶装置4と、判別装置5と、表示装置6とを備えている。

センサ2は、機械的な歪み量を電気信号に変換

して送出するためのものであって、第 1 図、第 2 図及び第 5 図を参照して、例えばセンサの一例たる箱歪みゲージ 2 が打鋸機 8 のヨーク 9 に固着されており、打鋸したとき打圧力により該ヨークがわずかに曲げられて、箱歪みゲージ 2 もヨーク 9 と共にわずかに変形することによりその電気抵抗が変化し、そのわずかの電気抵抗の変化はブリッジボックス 10 及び動歪み計 11 により電圧の変化に変換され、ヨーク 9 の機械的な歪み量は、該歪み量に比例して電気信号として送出されるようになっている。

また打鋸機 8 は、リベット 12 を上下方向に押圧して締結するためのものであって、円錐台形に形成された皿リベット用スナップ 13 の下面 13 a に円錐状の凸部 13 b が形成されている。凸部 13 b は、例えば基部の直径が 6 mm、縦断面の開き角が 90°乃至 120°であり、先端には半径 2 mm 程度の丸みがつけられている。そして皿リベット用スナップ 13 は、打鋸機 8 のヨーク 9 の一端 9 a に固定された油圧シリンダ 14 のピスト

ンロッド（図示せず）に固定され、フレキシブルホース 15 に圧力油を供給して上下方向に作動するようになっている。またヨーク 9 の他端 9 b には皿リベット用スナップ 13 と対向してコーンスナップ 16 が固定されている。コーンスナップ 16 は、皿リベット用スナップ 13 と略同じ形状をしており、上面 16 a にはコーン状の凹陥部 16 b が形成されている。

打鋸機 8 にはピン 18 によって該打鋸機を釣り下げるための保持部材 19 が、また打鋸機 8 を作動させるスイッチ 20 が装着されている。

測定器 3 は、第 3 図及び第 4 図を参照して、打鋸機 8 の打圧力を正確に測定するためのものであり、測定部 22 と、動歪み計 23 と表示器 24 とから構成されている。

測定部 22 は、打圧力を測定するときだけ打鋸機 8 のヨーク 9 の一端 9 a に装着される精密に調整された 4 つの電気抵抗 22 a をブリッジ接続したいわゆるロードセルであり、該ロードセルに機械的に歪みが生じると電気抵抗が変化するように

なっている。

測定部 22 は、測定する打圧力の大きさによって例えば 2.5 トン用の測定部 22 A、3.5 トン用の測定部 22 B、5.0 トン用の測定部 22 C など数種類用意されており、適宜選択して動歪み計 23 に接続して使用するようになっている。

そして該ロードセルで生じた電気抵抗の変化は動歪み計 23 によって電圧変化に変換されて表示器の一例たるビークホルダ 24 A 又はオシロスコープ 24 B で表示するように構成されている。

記憶装置 4 は、測定器 3 を用いて打圧力を測定しながら所定の打圧力で打鋸したときセンサ 2 から送出される電気信号の大きさを記憶するためのものであって、動歪み計 11 と電気的に接続された電子装置である。

判別装置 5 は、センサ 2 から送出される電気信号の大きさと記憶装置 4 に記憶された電気信号の大きさとを比較して該記憶された電気信号の大きさに達したかどうかを判別するためのものであって、記憶装置 4 及び動歪み計 11 から信号を入力

し該両信号を比較した結果を表示装置 6 に出力するようになっている。

表示装置 6 は、判別装置 5 からの信号に応じて OK（良好）又は NG（不良）を表示するものであり、例えば公知の CRT（カソードレイチューブ）装置である。また表示装置 6 は、打圧力を数字で記憶する印字式の記憶装置であっても、また磁気に変換して記憶する磁気記憶装置であってもよい。更に動歪み計 11 からの信号を波形として表示するオシロスコープ 6 A とすることもできる。

そして本発明方法（請求項 1）は、機械的な歪み量を該歪み量に比例した電気信号に変換して送出するセンサ 2 を打鋸機 8 のヨーク 9 に固着すると共に該打鋸機の打圧力を測定する測定器 3 を打鋸機 8 に装着して、測定器 3 により打圧力を測定しながら所定の打圧力で打鋸したときセンサ 2 から出力される信号の大きさを記憶装置 4 に記憶させておき、打鋸したときセンサ 2 から送出される信号の大きさと記憶された信号の大きさとを比較して打鋸が所定の打圧力でなされたかどうかを検



出する方法である。

作 用

本発明は、上記のように構成されており、以下その作用について説明する。第1図、第2図及び第3図において、測定部22を打鋸機8に装着して表示器24A又はオシロスコープ24Bで打圧力を測定しながら図示しない圧力油の供給源から供給される圧力油の圧力を調節しながら油圧シリンダ14に供給して所定の打圧力、例えば50トンの打圧力で打鋸してセンサ2の出力信号を記憶装置4に記憶させておく。このとき動歪み計11の出力値と測定器3の出力値とを校正しておけば、打圧力を数値としても知ることができる。

次に、測定部22を打鋸機8から取り外した後、メインシャシフレーム23とガゼット24とをリベット12で打鋸して締結するが、打鋸時センサ2からの出力は判別装置5によって記憶装置4に記憶された信号の大きさと比較されて該記憶された信号の大きさよりも大きいときはOKを、また該信号の大きさよりも小さいときはNGを表示

装置6に表示するので、打鋸が所定の正しい打圧力でなされたかどうかを直ちに判別することができる。

上記した如く、取扱いの難しい測定器3でなく、打圧力検出装置1で容易に打圧力が適性であるかどうかを判別することができる。また測定器3による打圧力検出装置1の校正は、センサ2を交換したときだけ行えばよく、煩わしいこともない。

なお、上記実施例においては、表示装置は打圧力の良否を表示するものとして説明したが、表示装置は打圧力の良否を表示するものに限定されるものではなく、打圧力を数字で表示、或いは記録しておくものであってもよい。更には、動歪み計11の出力信号をカウンタに接続して打鋸したりベットの本数を計数して打鋸忘れを防止したり、又は圧力油の供給装置にフィードバックして圧力油の圧力を制御して自動的に所定の打圧力を得るようにしてもよい。

効 果

本発明は、上記のように、機械的な歪み量に比

例した電気信号を送出するセンサを打鋸機のヨークに固着したので、各打鋸機ごとに異なる圧力油の供給源と打鋸機とを接続するホースの長さにかかわらず打圧力を一定にすることができると共に、実際に打鋸したときの打鋸力を直接知ることができるという効果がある。

また機械的な歪み量に比例した電気信号を送出するセンサを打鋸機のヨークに固着して打鋸したときセンサから送出される電気信号の大きさが予め定められた所定の大きさに達したかどうかを判別して表示することができるため、リベット1本ごとに所定の打圧力で打圧できるかどうかを容易に、かつ特別の注意を要しないで検査できることとなり、またこの結果リベットの締結を外観からではなく、打圧力で管理できるようにして打圧力のばらつきをなくし、製品の信頼性を向上させることができる効果がある。

更には打鋸力を直接データとして管理できるため、打圧力を統計的に処理して品質管理を行い製品の性能を向上させることができる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

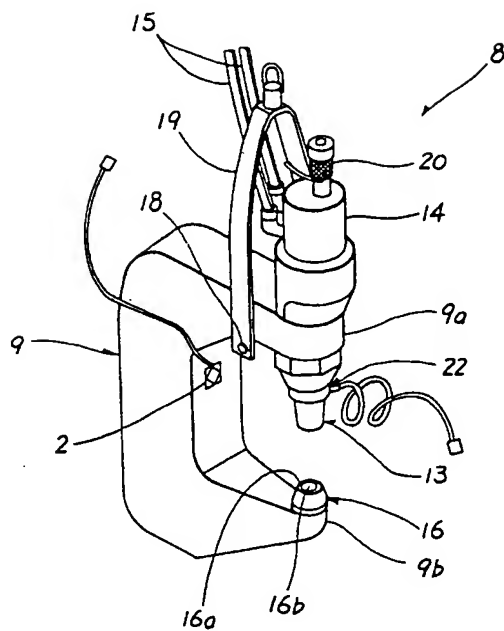
図面は、本発明の実施例に係り、第1図は打圧力検出装置を取り付けた打鋸機の全体を示す斜視図、第2図は同じく正面図、第3図は測定器の測定部を示す電気回路図、第4図は測定器の構成を示すブロック図、第5図は打圧力検出装置の構成を示すブロック図である。

1は打圧力検出装置、2はセンサ、3は測定器、4は記憶装置、5は判別装置、6は表示装置、8は打鋸機、9はヨークである。

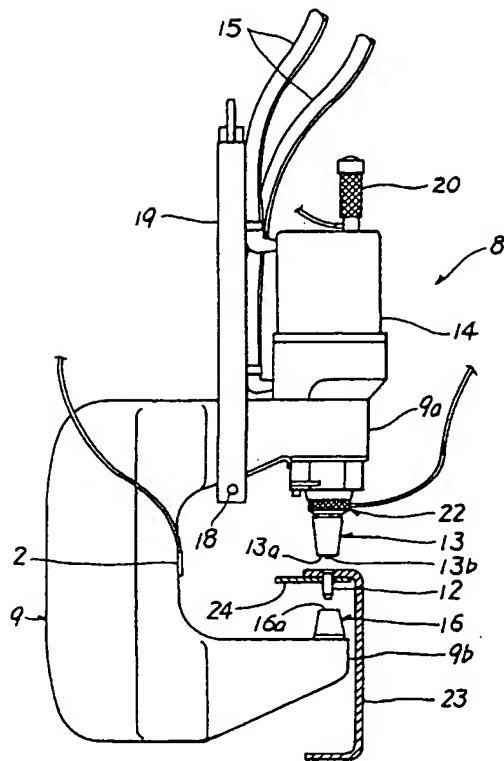
特許出願人 日野自動車工業株式会社

代 理 人 弁理士 内 田 和 男

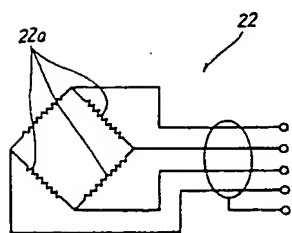
第 1 図



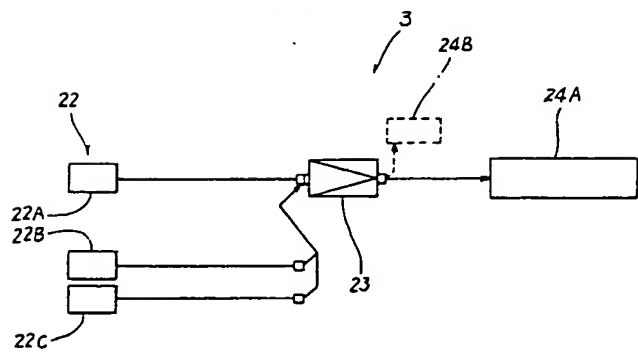
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

